

E P



P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第 40、41 条)
[PCT 18 条、PCT 規則 43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 RS-57663	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記 5 を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/01298	国際出願日 (日.月.年) 03.03.00	優先日 (日.月.年) 04.03.99	
出願人 (氏名又は名称) 理化学研究所			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第 41 条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第 47 条 (PCT 規則 38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 5 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G05D 9/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' G05D 9/02-9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 08-101099, A(新王子製紙株式会社), 16. 4月. 1996(16. 04. 96) 第3頁第3欄第41行-同頁第4欄第12行、第1図、(ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18
Y	JP, 09-44255, A(松下電工株式会社), 14. 2月. 1997(14. 02. 97) 第6頁第10欄第41行-第7頁第11欄第22行、第4図、(ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

29. 05. 00

国際調査報告の発送日

0 6.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

仲村 靖



印

3H

9239

電話番号 03-3581-1101 内線 3314

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-19690, A(信越ポリマー株式会社), 21. 1月. 1997(21. 01. 97) 第2頁第2欄第32行-同頁同欄第41行、(ファミリーなし)	13
Y	US, 5, 482, 368, A(株式会社中村金属工業所), 9. 1月. 1996(09. 01. 96) 第3欄第11行-同欄第21行、第1図、& JP06-98728, A	15, 16
Y	US, 5, 782, 609, A(松下電器産業株式会社), 21. 1月. 1998(21. 01. 98) 第2欄第26行-同欄第54行、& JP08-14177, A	17, 18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

RS-57663

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 31.10.2000 03:04:43 PM

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japanese Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	RS-57663
I	Title of invention	LIQUID TREATING EQUIPMENT INCLUDING A STORAGE VESSEL AND A DISCHARGE VESSEL
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	REIKEN
II-5	Address:	351-0198 2-1, HIROSAWA WAKO-SHI, Saitama 351-0198 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
II-8	Telephone No.	048-467-9263
II-9	Facsimile No.	048-462-4609
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant only
III-1-2	Applicant for	all designated States except US
III-1-4	Name	S.T. RESEARCH CO., LTD.
III-1-5	Address:	150-0012 1-11-5-1403, HIROO SHIBUYA-KU, Tokyo 150-0012 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

RS-57663

Original (for SUBMISSION) - printed on 31.10.2000 03:04:43 PM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	YAMAGATA, Yutaka
III-2-5	Address:	351-0198 c/o RIKEN 2-1, Hirosawa Wako-shi, Saitama 351-0198 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	OZAKI, Tsunehiko
III-3-5	Address:	351-0198 c/o RIKEN 2-1, Hirosawa Wako-shi, Saitama 351-0198 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	MOROZOV, Victor
III-4-5	Address:	Apartment 94, G-25 Pushchino none listed Moscow Region Russian Federation
III-4-6	State of nationality	RU
III-4-7	State of residence	RU
III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	INOUE, Kozo
III-5-5	Address:	150-0012 c/o S.T. RESEARCH CO., LTD. 11-5-1403, Hiroo 1-chome Shibuya-ku, Tokyo 150-0012 Japan
III-5-6	State of nationality	JP
III-5-7	State of residence	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

RS-57663

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 31.10.2000 03:04:43 PM

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	SUGIMURA, Akihide
IV-1-2	Address:	100-0013 Kazan Building, 2-4, Kasumigaseki 3-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-3	Telephone No.	03-3581-2241
IV-1-4	Facsimile No.	03-3580-0506
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	SUGIMURA, Kosaku
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	AU CA JP NZ US
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	03 April 1999 (03.04.1999)
VI-1-2	Number	11-57663
VI-1-3	Country	JP
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

RS-57663

Original (for **SUBMISSION**) - printed on 31.10.2000 03:04:43 PM

VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	5	-
VIII-2	Description	13	-
VIII-3	Claims	2	-
VIII-4	Abstract	1	-
VIII-5	Drawings	8	-
VIII-7	TOTAL	29	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract		
VIII-19	Language of filing of the international application	Japanese	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	SUGIMURA, Akihide	
IX-2	Signature of applicant or agent		
IX-2-1	Name (LAST, First)	SUGIMURA, Kosaku	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2000年03月03日 (03. 03. 2000) 金曜日 15時01分29秒

RS-57663

0	受理官庁記入欄 国際出願番号.	
0-1		
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/R0/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2. 90 (updated 01. 01. 2000)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (R0/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	RS-57663
I	発明の名称	貯留槽と排出槽を具える液体処理装置
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	理化学研究所 RIKEN 351-0198 日本国 埼玉県 和光市広沢 2番1号 2-1, Hirosawa Wako-shi, Saitama 351-0198 Japan
II-4ja	名称	日本国 JP
II-4en	Name	日本国 JP
II-5ja	あて名:	048-467-9263
II-5en	Address:	048-462-4609
II-6	国籍 (国名)	
II-7	住所 (国名)	
II-8	電話番号	
II-9	ファクシミリ番号	
III-I	その他の出願人又は発明者	出願人である (applicant only)
III-I-1	この欄に記載した者は	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
III-I-2	右の指定国についての出願人である。	エス・ティ・リサーチ 株式会社 S. T. RESEARCH CO., LTD. 150-0012 日本国 東京都 渋谷区 広尾 1-11-5-1403 1-11-5-1403, Hiroo Shibuya-ku, Tokyo 150-0012 Japan
III-I-4ja	名称	日本国 JP
III-I-4en	Name	日本国 JP
III-I-5ja	あて名:	
III-I-5en	Address:	
III-I-6	国籍 (国名)	
III-I-7	住所 (国名)	



THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

RS-57663

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月03日 (03. 03. 2000) 金曜日 15時01分29秒

III-2 III-2-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-2-4ja III-2-4en III-2-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	山形 豊 YAMAGATA, Yutaka 351-0198 日本国 埼玉県 和光市 広沢 2番1号 理化学研究所内
III-2-5en	Address:	c/o RIKEN 2-1, Hirosawa Wako-shi, Saitama 351-0198 Japan
III-2-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-2-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	尾崎 亘彦 OZAKI, Tsunehiko 351-0198 日本国 埼玉県 和光市 広沢 2番1号 理化学研究所内
III-3-5en	Address:	c/o RIKEN 2-1, Hirosawa Wako-shi, Saitama 351-0198 Japan
III-3-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-3-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	モロゾフ ビクター MOROZOV, Victor ロシア連邦 モスクワ州 プッシーノ市 アパートメント 94 ジー 25
III-4-5en	Address:	Apartment 94, G-25 Pushchino Moscow Region Russian Federation
III-4-6	国籍 (国名)	ロシア連邦 RU
III-4-7	住所 (国名)	ロシア連邦 RU

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月03日 (03.03.2000) 金曜日 15時01分29秒

III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-5-4ja III-5-4en III-5-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	井上 浩三 INOUE, Kozo 150-0012 日本国 東京都 渋谷区 広尾 1-11-5-1403 エス・ティ・リサーチ株式会社内
III-5-5en	Address:	c/o S. T. RESEARCH CO., LTD. 11-5-1403, Hiroo 1-chome Shibuya-ku, Tokyo 150-0012 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	杉村 暁秀 SUGIMURA, Akihide 100-0013 日本国 東京都 千代田区 霞が関 3丁目2番4号霞山ビルディング
IV-1-2en	Address:	Kazan Building, 2-4, Kasumigaseki 3-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3581-2241
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3580-0506
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	杉村 興作 SUGIMURA, Kosaku
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AU CA JP NZ US

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

RS-57663

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月03日（03. 03. 2000）金曜日 15時01分29秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年03月04日 (04. 03. 1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-57663	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	13	-
VIII-3	請求の範囲	2	-
VIII-4	要約	1	abst024. txt
VIII-5	図面	8	-
VIII-7	合計	29	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	5	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	杉村 暁秀	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

RS-57663

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月03日（03.03.2000）金曜日 15時01分29秒

IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	杉村 興作

受理官庁記入欄

T0-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
T0-2	図面：	
T0-2-1	受理された	
T0-2-2	不足図面がある	
T0-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
T0-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
T0-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
T0-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

II-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明 細 書

貯留槽と排出槽を具える液体処理装置

技 術 分 野

本発明は、液体供給手段により注入管を経て液体を容器へ注入し、この容器内の液体の液面を所望のレベルに維持するためにこの液面レベルに吸引口を配置した注入管を経て液体排出手段により過剰な液体を排出するようにした液体処理装置に関するものである。

背 景 技 術

微小の容量を有する容器は、化学分析、薬学分析、医療などの様々な分野で使われている。すなわち、生化学や分子生物学や医療の分野では、化学反応に用いる物質の生成や抽出精製が困難な場合もあるため、マイクロリットルオーダーの微量の液体を容量の小さい反応容器を用いて反応させたりする処理を行わなければならないことが多い。通常は、液体クロマトグラフィなどに見られるように、微小容量の容器は、それと一体若しくは連続的に繋がった注入口と排出口とを容器の一面以上の面に設け、注入口から液体を容器に注入し、排出口から排出するようにしている。

上述したように従来の微小容量の容器は、それを形成する材料によって全ての面が囲まれ、容器の外部に対しては閉じられている。しかしながら、このように外部に対して閉じられた容器では、その機能に制約が生じることになる。例えば、その容器の内部で発生する現象を外部へ伝達する際にはトランスデューサが必要となるが、このトランスデューサを容器に収容されている液体に対して、形状を変化させたり、移動させたりすることができないか、できたとしても非常に複雑な機構が必要となる。

このように液体に対してトランスデューサを変位させることができるようにす

るために、上方が開放した容器が用いられている。微量の液体を処理するためにこのような開放型の容器を用いる場合には液体の蒸発に注意を払わなければならない。例えば、上部開口部の表面積が 10 mm^2 以下で、深さが 3 mm の容器に $10\sim 15$ マイクロリットルの液体を収容する場合、蒸発の影響は非常に大きなものとなる。この蒸発のために液体の容積や濃度が変化し、それに伴って水素イオン濃度（pH）が著しく変化することになる。これらのパラメータは分析や実験の結果に非常に大きな影響を与え、重大な問題となる。

このような問題を解決するために、反応や実験を行っている間は絶えず容器に液体を補給するようにした液体処理装置が使用されている。すなわち、上部が開放した容器に注入管を経て液体を常時注入するようにして蒸発した液体を補給するようにしている。このような液体処理装置を使用する場合、容器に収容される液体の液面が変動すると分析や反応に大きな影響を与えるので、液面のレベルをほぼ一定に維持する必要がある。

一般に、液体を常時注入しながら液面を一定に保つには容器から自然に溢れるようにすれば良いが、開口部の面積が小さな容器に液体を注入すると表面張力によって液面は盛り上がり、ある程度盛り上がると表面張力が破れて液体は流出し、再び表面張力によって盛り上がるといったサイクルを繰り返すことになるので、液面レベルはきわめて大きく変動してしまい、液面を所望のレベルに維持することはできない。そこで、液体の液面の変動を抑えるために、所望の液面レベルに吸引口を配置した排出管を設け、液面が所望のレベルを越えとこの排出管を経て液体を排出するようにしている。

上述したように、注入管と排出管とを配置し、容器に常時液体を注入するとともに所望の液面レベルを越えるときは液体を吸引排出して容器内の液体の液面を絶えず一定に維持するようにした液体処理装置においても、例えば開口部の面積が数ミリメートル平方といったきわめて容量の小さな容器では、液体の液面が所望のレベルで安定せず、相当大きく変動することを確かめた。

図 1 は従来の液体処理装置における容器中の液体の液面の変動の様子を示すものである。容器 1 はベースブロック 2 の表面に形成され、注入管 3 を、その吐出口が所望のレベルよりも十分に下側となるように配置すると共に排出管 4 を、その吸入口が所望のレベルと一致するように配置している。

図 1 の左上は、注入管 3 から容器 1 内に注入された液体の液面が上昇し排出管 4 の吸引口に丁度接触している状態を示すものであり、液面には多少の波打ちが見られるがそのレベルはほぼ所望のレベル L に等しくなっている。この状態からさらに液体が注入されると排出管 4 を経て液体が排出されるようになる。このとき、図 1 の中央に示すように、液面が所望のレベルよりも下がっても液体は排出管を経て引き続き排出されるので、液面が大きく波打つようになる。液体がある程度排出されると図 1 の右側に示すように、液面と排出管 4 の吸引口との接続は断たれ、液面は所望のレベル L よりも低くなる。引き続いて注入管 3 を経て液体が注入されるので、液面は徐々に上昇し、図 1 の左側に示したような最初の状態となる。このような変化を繰り返すので、液面は非常に激しく変動することになる。

上述したように従来の液体処理装置においては、注入管 3 と排出管 4 とを設けてはいるが、液面は大きく変動し所望のレベル L から大きく外れてしまうという問題がある。液面にこのように大きな変動が生じる原因は 2 つ考えられる。

第 1 に、液体を容器へ供給するポンプの駆出が拍動を生じるため、容器に注入される液体も拍動を持つことになり、これによって液面が変動することが考えられる。現在入手し得る一般的な液体ポンプはエアーポンプであるが、このような拍動は不可避免的なものであり、液面が大きく変動することになる。また、駆出の拍動が比較的小さい液体ポンプとしては、シリンダ内をプランジャが往復動する容積式ポンプ (positive displacement pump) があるが、特に液体が収容される容器 1 の容積がマイクロリットルオーダーと小さい場合には、このようなポンプを使用しても液面の変動を抑えることは困難である。

第2に、液体は液面において空気と接触しているが、このように液体と気体という相が異なる2つの物質の境界面においては、その凝集力の違いにより液体の液面は表面積を最小とするような形状をとろうとし、排水管と接触する付近の液面は毛管現象によって排出管の周りに円錐状に盛り上がったものとなる。すなわち、液面は全体として凹状となり、排出管の周りでは円錐状に盛り上がった形状となり、その結果として液面は大きく変動することになる。

上述した第2の現象により、液体が排出されて凹状になった液面の最低点が所望のレベルに配置された吸引口以下となっても排出管の周りには液体が円錐状に盛り上がり、依然として液体は吸引され続けることになる。排出管に吸い付いた液体の表面張力による力が吸い上げられる液体の重さ以下になれば液面は吸引口から離れ、液面は降下する。液体の排出が止まるので、液面は注入管から注入される液体によって上昇し、再び排出管の吸引口に接触するようになる。このような液面の変形は液面の面積が小さい程大きな曲率を持つようになるので、微量の液体を容器に収容するような場合に、液面の変動は顕著に現れることになる。

上述したように、微小容量の容器を有する従来の液体処理装置においては、容器に注入される液体が持っている拍動と、液体が持っている表面張力や毛管現象による液面の変動のために、液面は所望のレベルに維持されず、大きく変動することになる。このように液面が大きく変動すると、例えばトランスデューサのプローブの液体中に浸漬される部分の長さが変動することになり、これによって大きな分析誤差や測定誤差が生じる問題がある。

したがって本発明の目的は、上述した従来の欠点を軽減し、注入される液体が拍動を持っていても容器内に収容されている液体の液面を所望のレベルに維持することができ、したがって分析結果や測定結果に液面レベルの変動による誤差ができるだけ入らないようにした液体処理装置を提供しようとするものである。

発 明 の 開 示

本発明による液体処理装置は、液体を貯留する貯留槽と、この貯留槽に液体を

注入する注入管と、この注入管を経て前記貯留槽に液体を供給する液体供給手段と、前記貯留槽に一端が連結された流路と、この流路の他端に連結され、流路を介して前記貯留槽と連結された排出槽と、この排出槽に、前記貯留槽に注入される液体の所望の液面レベルに吸引口を配置した排出管と、この排出管を経て排出槽から液体を排出する液体排出手段とを具えることを特徴とするものである。

このような本発明による液体処理装置においては、排出槽においては上述した従来の容器と同じように大きな液面の変動が生じるが、貯留槽に収容されている液体の液面が大きく変動することではなく、ほぼ所望のレベルに維持されることになる。すなわち、本発明の液体処理装置によれば、貯留槽に収容される液体の液面の変動幅を、例えばほぼ25ミクロン以下に抑えることができ、このような変動幅は多くの分析や反応に対して十分に小さなものであり、所望の分析精度を実現することができる。このような効果は、特に前記排出槽の表面積を、前記貯留槽の表面積よりも大きくし、排出槽の深さを前記貯留槽の深さよりも浅くすることによって顕著に得ることができる。

本発明による液体処理装置の好適な実施例においては、上述した貯留槽、流路および排出槽を単一のベース部材の表面に一体的に構成する。例えば、アクリル板より成るベース部材の表面に、貯留槽および排出槽を形成すると共にこれら貯留槽および排出槽を連結する流路を同じく表面に樋状に形成することができる。この場合、少なくとも貯留槽および排出槽の表面に親水性の処理を施すことができる。貯留槽および排出槽の表面をこのように親水性とすることによって、これらの槽の壁面に沿って液体持ち上がる現象を抑止することができ、したがって液面の変動をさらに良好に抑えることができる。

さらに、本発明による液体処理装置においては、前記注入管の吐出口を、前記貯留槽に注入される液体の所望の液面レベルよりも下方に配置するのが好適である。このように構成すると、貯留槽へ液体を供給する衝撃によって液面が変動する可能性が最少となるので、貯留槽における液体の液面の変動をさらに抑えるこ

とができる。

上述した流路は、これを経て貯留槽から排出槽へ液体を流すためには、その少なくとも一部が、前記貯留槽における液体の所望の液面レベルよりも下側に位置することが必要となるが、これは例えば前記貯留槽に収容される液体の所望の液面レベルよりも低い底面を有する開放型の樋状に流路を形成したり、前記貯留槽内の液体の所望の液面レベルよりも低い位置に配置した管路を以て流路を形成することによって実現することができる。

さらに本発明による液体処理装置においては、前記液体排出手段の流量を、前記液体注入手段の流量よりも十分大きくするのが好適である。このように構成すると、貯留槽に収容される液体の液面が所望のレベルを越えたときに速やかに液面を下げるることができる。

また、上述した液体供給手段および液体排出手段の各々を、ロータリー式エアーポンプと、このエアーポンプに連通された液体タンクとを具えるエアー式ポンプ機構で構成することができる。或いはまた、前記液体供給手段および液体排出手段の各々を、シリンダ内を往復移動するプランジャを有する容積式ポンプで構成することができる。この場合には、前記容積式ポンプのプランジャをパルスモータによって駆動するのが好適である。このような容量式ポンプを使用することにより、容器内に収容されている液体の液面の変動をさらに減少させることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は従来の液体処理装置の容器における液面の変動の様子を示す線図；

図 2 および 3 は本発明による液体処理装置の液体保持ユニットの一例の構成を示す平面図および断面図；

図 4 は、本発明による液体保持ユニットの他の例の構造を示す断面図；

図 5 は、本発明による液体処理装置の一例の全体の構成を示す線図；

図 6 は、本発明による液体保持ユニットにおける液面の変動の様子を示す線

図；

図 7 は、本発明による液体保持ユニットの排出槽の直径を変えたときの液面の変動を表すグラフ；

図 8 は、本発明による液体処理装置の他の例を示す線図；

図 9 A～C は、同じくその動作を示すグラフ；

図 10 は、液体保持ユニットの排出槽の直径と液面の変動との関係を示すグラフ；そして

図 11 は、液体保持ユニットの排出槽の直径と液面変動レートとの関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

図 2 および 3 は、本発明による液体処理装置の液体保持ユニットの一実施例の全体の構成を示す平面図および断面図である。本例の液体保持ユニット 11 は、アクリル板より成るベース部材 12 を有し、このベース部材の一方の表面に容量の小さな貯留槽 13 と、大きな表面積を有する排出槽 14 と、これら貯留槽および排出槽を連結する流路 15 とを一体的に形成する。この場合、少なくとも貯留槽 13 および排出槽 15 の表面に親水性処理を施すのが好適である。

本例では、貯留槽 13 へ液体を供給するための注入管 16 をベース部材 12 に一体に形成するが、液体保持ユニット 11 とは別体に設けることもできる。さらに、本例では排出槽 14 の表面形状を円形とし、その中心に排出管 17 を配置する。本発明では、この排出管 17 を、その先端の吸引口 17a の位置が貯留槽 13 における所望の液面レベル L と一致するように配置する。また、注入管 16 の貯留槽 13 と連結される吐出口 16a を、上述した所望の液面レベル L よりも低い位置に設定する。このように構成することによって、液体を貯留槽 13 へ供給するときの衝撃で液面が変動する恐れを軽減することができる。

図 3 に示すように、貯留槽 13 と排出槽 14 とを連絡する流路 15 は、本例では上面が開放した樋状に形成するが、この樋状の流路の底面を所望の液面レベル

しよりも下側とする。本発明においては、この流路 15 は、その少なくとも一部が貯留槽 13 における所望の液面レベルしよりも低くする必要があるが、本例のように上方を開放する必要はなく、例えば図 4 に示すようにベース部材 11 内に形成した管路 18 とすることもできる。

上述した液体保持ユニット 11 の各部の寸法を以下に示すが、これらの寸法は単に例として示すものであり、本発明がこれらの寸法に限定されるものではないことは勿論である。

ベース部材 11 アクリル板

寸法 20 mm (巾) × 20 mm (奥行き) × 5 mm (厚み)

貯留槽 12 上側表面の寸法 3 mm (巾) × 2 mm (奥行き)

底面の寸法 1 mm (巾) × 2 mm (奥行き)

深さ 3 mm : 容積 12 μ l

排出槽 14 表面の寸法 10 mm (直径) : 深さ 2 mm : 容積 157 μ l

流路 15 断面の寸法 1 mm × 1 mm : 長さ 2 mm

図 5 は上述した液体保持ユニット 11 を具える本発明による液体処理装置の全体の構成を示す線図である。液体保持ユニット 11 の注入管 16 をチューブ 21 を介して処理すべき液体 22 を収容した容器 23 に連結し、この容器をチューブ 24 を経て加圧エアポンプ 25 に連結する。容器 23 の内部において、チューブ 21 の先端は液体 22 中に浸漬するが、チューブ 24 の先端は液面よりも上方に位置させる。このようにして加圧エアポンプ 25 を動作させることにより容器 23 の内圧を高めて液体 22 をチューブ 21 および注入管 16 を経て貯留槽 13 に供給することができる。この場合、加圧エアポンプ 25 は液体の処理操作中は常時駆動しておく。

さらに、吸引口を排出槽 14 の中心に配置した排出管 17 をチューブ 26 を経て容器 27 に連結し、この容器をチューブ 28 を経て減圧エアポンプ 29 に連結する。液体保持ユニット 11 において処理された液体 22 は容器 27 に吸引さ

れ貯蔵される。この容器 27 の内部においては、チューブ 28 の先端は容器内の処理済の液体 22 を吸引しないように液面よりも上方に位置させる。減圧エアープンプ 29 も液体の処理中は常時駆動させておく。

図 6 は、上述した本発明による液体保持ユニット 11 の貯留槽 13 および排出槽 14 における液面の変化を示すものである。左上の状態は排出槽 14 において液面が排出管 17 の吸引口よりも下方にある状態から徐々に液面が上昇して丁度吸引口に接触した状態を示すものである。このように液面が排出管 17 の吸引口に接触すると、液体は吸引排出されるが、上述した従来技術であ説明したように、液面と吸引口との連結状態は解除されず、図 6 の右下に示すように液体はさらに吸引排出される。したがって、排出槽 14 においては、排出管 17 の吸引口に接触している部分を除き液面は凹状に波打ち、所望の液面レベル L よりもかなり低くなる。しかし、貯留槽 13 においては、液面の変動は殆どなく所定の液面レベル L を維持している。

さらに排出管 17 を経て液体が排出され、遂には液面はその吸引口から離れることになる。図 6 の右上はこのときの状態を示すものである。このときには、排出槽 14 においては液面は所望のレベル L から大きく外れることになるが、貯留槽 13 においては、液面は所望のレベル L にほぼ等しいままとっている。この状態から貯留槽 13 に液体が供給されるので、液面は徐々に上昇し、図 6 の左上に示す状態となる。このような動作を繰り返すことになるが、上述したように排出槽 14 では液面はきわめて大きく変動するが、流路 15 を介してこれに連通されている貯留槽 13 においては、液面の変動は非常に小さく、常にほぼ所望のレベル L を維持している。

上述した寸法を有する液体保持ユニット 11 を用いた本発明による液体処理装置の貯留槽 13 および排出槽 14 における液面の変動を実測したところ、液面振動の腹における振幅、すなわち排出槽の中央部における最低液面と最高液面との差は、排出槽では 0.2 mm 程度と大きかったが、貯留槽では平均して 20 μ m

程度と著しく小さかった。貯留槽 13 における液面の変動範囲がこのように小さなものであれば、多くの分析および実験において液面の変動による誤差を無視することができる。

図 7 は、上述した実施例において、排出槽 14 の直径を変化させたときの排出槽における液面の変動の大きさを測定した結果を示すものである。すなわち、排出槽 14 の直径が 10 mm のものと、5 mm のものと、2 mm のものを製作して液面の変動の大きさを調べた。図 7 のグラフの縦軸は、貯留槽 13 の液面からの排出槽の中心における液面を表すものであり、変動巾はその最高液面と最低液面との差として求めることができる。このような実験から、排出槽 14 における液面の変動巾はほぼ 0.2 mm 以下に抑えることにより貯留槽 13 における液面の変動巾を 20 ~ 30 μ m 程度に抑えることができることがわかった。

本発明においては、貯留槽 13 の他にこれと連通する排出槽 14 を設けることによって、排出槽を設けない場合に比べて貯留槽における液面の変動を抑止することができるが、特に排出槽の表面積を貯留槽の表面積よりも 2 倍以上とすることによって排出槽における液面の変動巾を小さくすることができ、これによって貯留槽における液面の変動巾を 50 μ m 以下に抑えることができることを確かめた。したがって本発明においては、排出槽 14 の表面積を貯留槽 13 の表面積の 2 倍以上とするのが好適である。

図 8 は本発明による液体処理装置の他の実施例の構成を示す線図である。図 5 に示した実施例においては、液体供給手段として、出力側が液体保持ユニット 11 の貯留槽 13 に連結された容器 23 と、この容器の入力側に連結された加圧エアープンプ 25 とを具えるエア型ポンプ機構を用い、液体排出手段として、入力側が液体保持ユニット 11 の排出槽 14 に連結された容器 27 と、この容器の出側に連結された減圧エアープンプ 29 とを有する蠕動型 (peristaltic type) またはエア型ポンプ機構を用いたが、エアープンプ 25 および 29 は拍動を本質的に生じるロータリポンプとなっており、液体保持ユニット 11 に供給される液

体およびこれから排出される液体にも拍動が含まれ、その結果として液面が変動し易いものとなっている。これに対し、図 8 に示した実施例では、液体供給手段としてシリンダ 3 1 a 内をプランジャ 3 1 b が往復動するシリンジ型または容積型ポンプ 3 1 およびパルスモータを含むプランジャ駆動装置 3 2 とを有する容積型ポンプ機構 3 3 を用い、液体排出手段として、同じくシリンダ 3 5 a 内をプランジャ 3 5 b が往復動する容積型ポンプ 3 5 およびパルスモータを含むプランジャ駆動装置 3 6 とを有するシリンジ型または容積型ポンプ機構 3 7 を用いるものである。

このような容積型のポンプ機構 3 3 および 3 7 は、上述したエアー型ポンプ機構と比較した場合、本質的に拍動を含まないので、液面の変動を上述した実施例の場合よりもさらに小さくすることができる。この場合、液体供給側の容積型ポンプ 3 1 のプランジャ 3 1 b と、液体排出側の容積型ポンプ 3 5 のプランジャ 3 5 b とは同期して駆動するのが望ましい。

図 9 A および B は、これら容積型ポンプ 3 1 および 3 5 のプランジャの変位を示すものであり、図 9 C は、貯留槽 1 3 の液面の変動を任意の単位で示したものである。400 秒にも亘る長い時間では、液面は変動しているが、その変化は非常に緩やかであり、液体分析の用途では殆ど影響がなく、また瞬時の液面の変動もほぼ $1 \sim 10 \mu\text{m}$ と小さくなっている。さらに、プランジャの移動方向を反転するときに液面が大きく変動しているが、これはパルスモータの特性のばらつきなどによって 2 つのプランジャ 3 1 b および 3 5 b を必ずしも完全に同期して駆動することは難しいためである。しかし、液体の分析では、新たな液体を供給して先に分析した液体を貯留槽 1 3 から押し出した後に、新たな分析を始めるので、プランジャの移動方向を反転する差異の大きな液面の変動の影響は受けない。もっとも、この大きな液面の変動も、本発明のような液体保持ユニットを用いない場合に比べれば非常に小さいものであり、用途によってはこのような液面の変動があっても差し支えない場合もある。

次に、本実施例の構成において、排出槽 14 の面積を種々に変化させた場合の液面の変動を調べる実験について説明する。排出槽 14 としては、直径が 2 mm、5 mm、10 mm の 3 種類を用意した。また、貯留槽 13 は、いずれの場合も 3 mm × 2 m の矩形とした。したがって、貯留槽 13 の面積と、排出槽 14 の面積との比は、ほぼ 1/2、3 倍、13 倍となっている。また、容積型ポンプ 31 および 35 の容量は 1000 μ l とし、流速は 25 μ l/分（20 分で 1 ストローク）とした。

図 10 は、横軸に排出槽 14 の直径をとり、縦軸に貯留槽 13 における液面変動の標準偏差を任意の単位で示すものである。液面の変動は、排出槽 14 の直径が 2 mm および 5 mm では比較的大きいが、10 mm では非常に小さいことがわかる。

図 11 は、横軸に排出槽 14 の直径をとり、横軸に 1 分間当たりの液面変動レートを任意の単位でとって示すものである。このグラフからも、液面変動レートは、排出槽 14 の直径が 2 mm および 5 mm では比較的大きいが、10 mm では非常に小さくなることがわかる。

上述した実施例から、排出槽 14 の直径を 10 mm とすることによって貯留槽 13 における液面の変動をきわめて小さく抑えることができることが確認されたので、本発明では、排出槽 14 の面積を、貯留槽 13 の面積の 10 倍以上とするのが特に好適ある。

従来の液体処理装置および本発明による液体処理装置について行なった実験結果をまとめると次表のようになる。ただし、本発明による液体保持ユニットは直径が 10 mm の排出槽を有するものである。

表 1

ユニットの型	供給側ポンプ	排出側ポンプ	液面変動
従来型	エアーポンプ	エアーポンプ	13.2
本発明	エアーポンプ	エアーポンプ	1.2
本発明	シリンジ型	エアーポンプ	1.0
本発明	シリンジ型	シリンジ型	0.27

この表において、液面変動は任意の単位で表したものである。この表から明らかなように、本発明による液体保持ユニットを用いる場合には、従来のものよりも液面の変動が小さいことがわかるが、特に図8に示したように供給側および排出側の双方にプランジャを有する容積型ポンプを用いるときの液面の変動は、図5に示したものに比べて1/4程度に小さくなっていることが確認された。

本発明は上述した実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変更や変形を加えることができる。例えば、上述した実施例では貯留槽の表面形状を矩形としたが、これを方形や円形、楕円形などの他の形状とすることができ、同様に排出槽の表面形状を円形としたが、楕円形や方形、矩形などの形状とすることもできる。また、上述した実施例では、貯留槽、排出槽および流路を単一のベース部材の表面に一体的に形成したが、それらの一部または全部を別体として形成することもできる。さらに、上述した実施例では、排出管の吸引口を排出槽の中心位置に配置したが、中心から外れた位置に配置することもできる。

産業上の利用可能性

上述したように本発明による液体処理装置においては、微小量の液体を処理する貯留槽の他に、流路を介してこれと連結された排出槽を設け、この排出槽から液体を排出するようにしたので、排出槽において液面が変動しても貯留槽においては液面の変動を抑えることができる。この場合、排出槽の表面積を貯留槽の表面積の2倍以上とすることによって排出槽における液面の変動を抑えることができるので、貯留槽における液面の変動をさらに小さくすることができる。

請 求 の 範 囲

1. 液体を貯留する貯留槽と；
この貯留槽に液体を注入する注入管と；
この注入管を経て前記貯留槽に液体を供給する液体供給手段と；
前記貯留槽と流路を介して連結された排出槽と；
この排出槽に、前記貯留槽に注入される液体の所望の液面レベルに吸引口を配置した排出管と；
この排出管を経て排出槽から液体を排出する液体排出手段と、
を具える液体処理装置。
2. 前記排出槽の表面積を、前記貯留槽の表面積よりも大きくした請求の範囲 1 に記載の液体処理装置。
3. 前記排出槽の表面積を、前記貯留槽の表面積の 2 倍以上とした請求の範囲 2 に記載の液体処理装置。
4. 前記排出槽の表面積を、前記貯留槽の表面積の 10 倍以上とした請求の範囲 3 に記載の液体処理装置。
5. 前記排出槽の深さを前記貯留槽の深さよりも浅くした請求の範囲 1 に記載の液体処理装置。
6. 前記注入管の吐出口を、前記貯留槽に貯留される液体の所望の液面レベルよりも下方に配置した請求の範囲 1 に記載の液体処理装置。
7. 前記流路を、前記貯留槽に貯留される液体の所望の液面レベルよりも低い底面を有する開放型の樋状に形成した請求の範囲 1 に記載液体処理装置。
8. 前記流路を、前記貯留槽に貯留される液体の所望の液面レベルよりも低い位置に配置した管路とした請求の範囲 1 に記載の液体処理装置。
9. 前記液体排出手段の流量を、前記液体供給手段の流量よりも十分大きくした請求の範囲 1 に記載の液体処理装置。

10. 前記排出管の吸引口を前記排出槽の表面形状のほぼ中心位置に配置した請求の範囲1に記載の液体処理装置。

11. 前記排出槽の表面形状を円形とし、その中心に前記排出管の吸引口を配置した請求の範囲10に記載の液体処理装置。

12. 前記貯留槽、流路および排出槽を、単一のベース部材に一体的に形成した請求の範囲1に記載の液体処理装置。

13. 前記ベース部材をアクリル板とした請求の範囲12に記載の液体処理装置。

14. 少なくとも前記貯留槽、流路および排出槽の表面に親水性処理を施した請求の範囲12に記載の液体処理装置。

15. 前記液体供給手段および液体排出手段の各々を、エアー式ポンプ機構で構成した請求の範囲1に記載の液体処理装置。

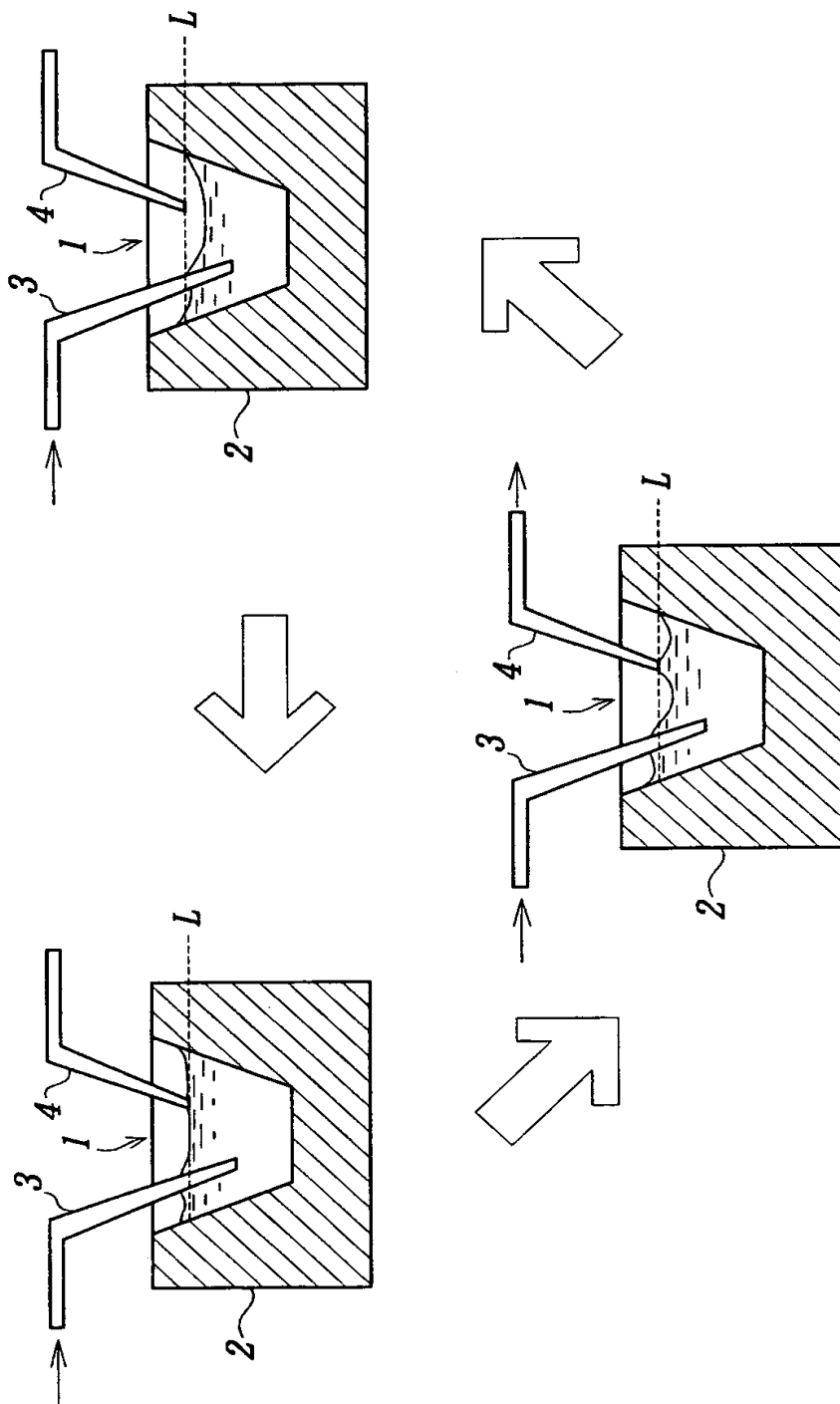
16. 前記エアー式ポンプが、ロータリー式エアーポンプと、このエアーポンプに連通された液体タンクとを具えている請求の範囲15に記載の液体処理装置。

17. 前記液体供給手段および液体排出手段の各々を、シリンダ内を往復移動するプランジャを有する容積式ポンプで構成した請求の範囲1に記載の液体処理装置。

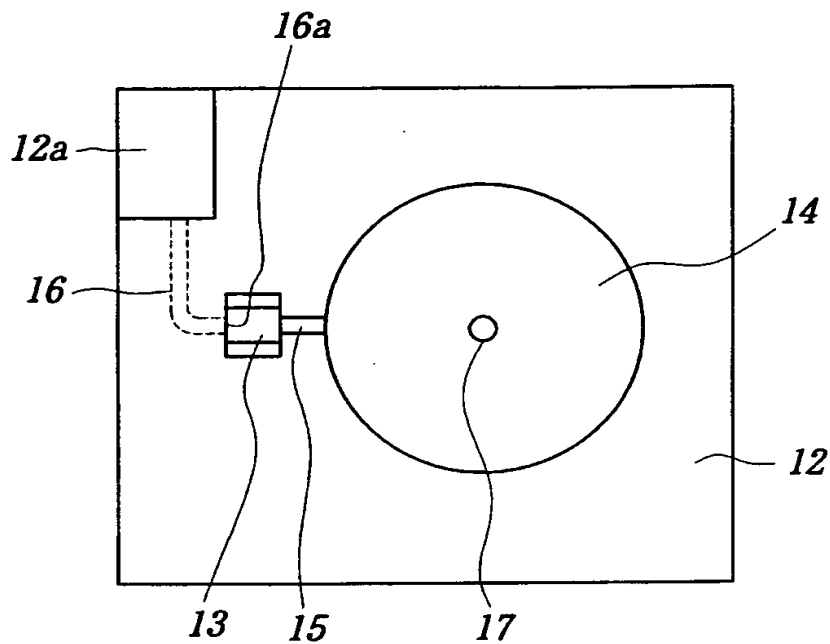
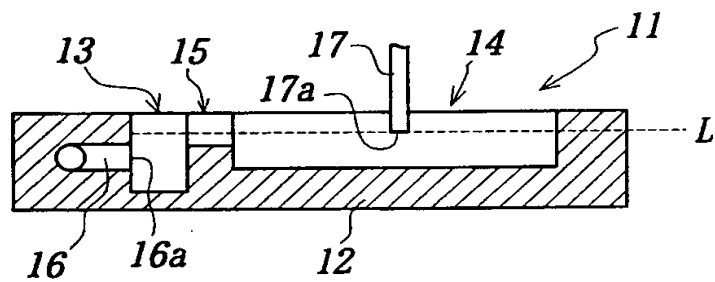
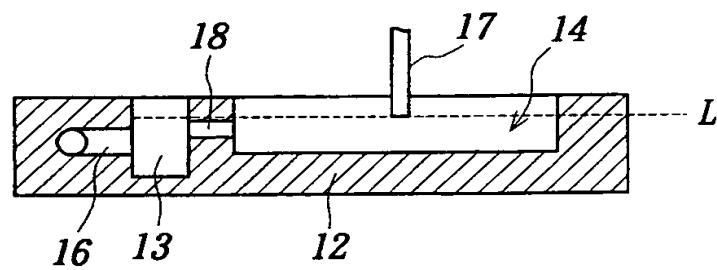
18. 前記容積式ポンプのプランジャをパルスモータによって駆動するように構成した請求の範囲17に記載の液体処理装置。

THIS PAGE BLANK (USPTO,

FIG. 1

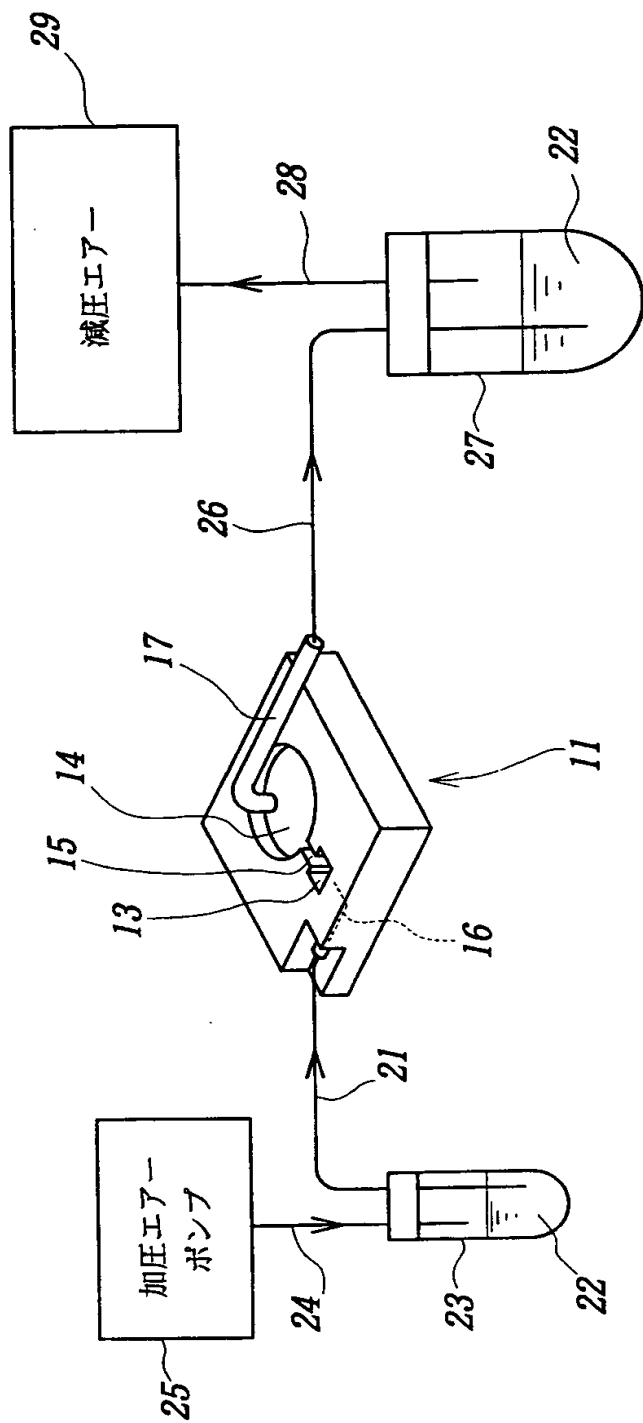


THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 2**FIG. 3****FIG. 4**

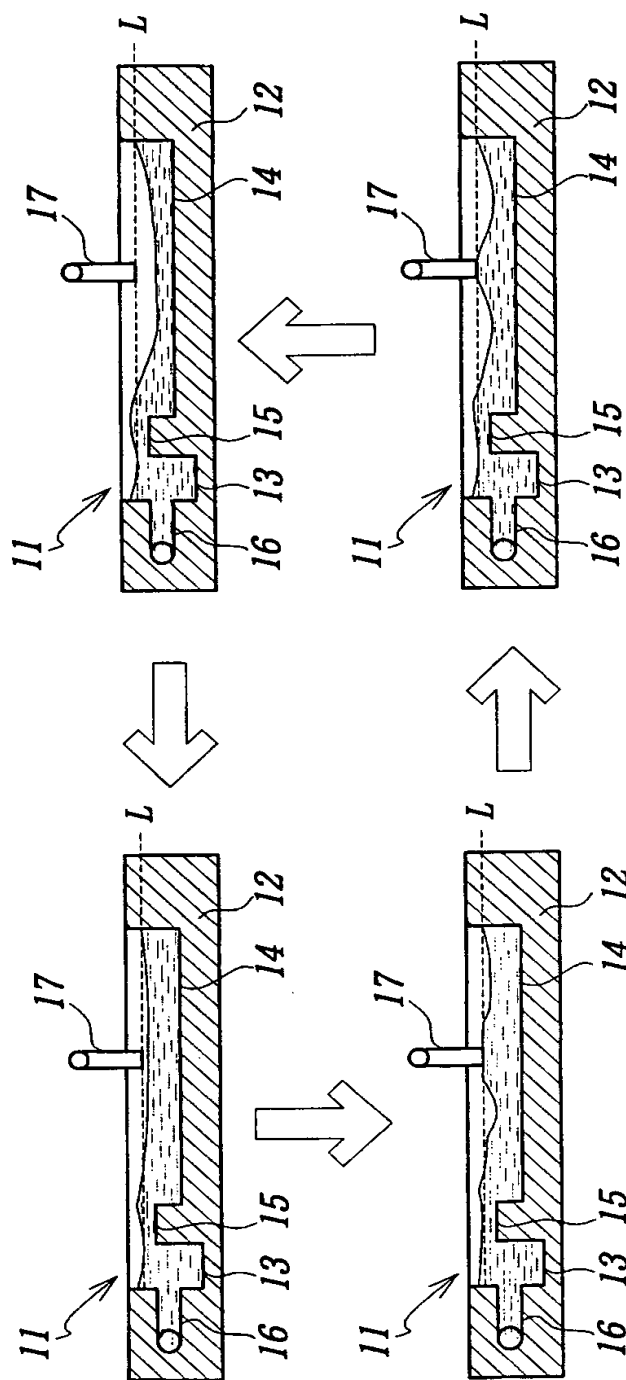
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 5



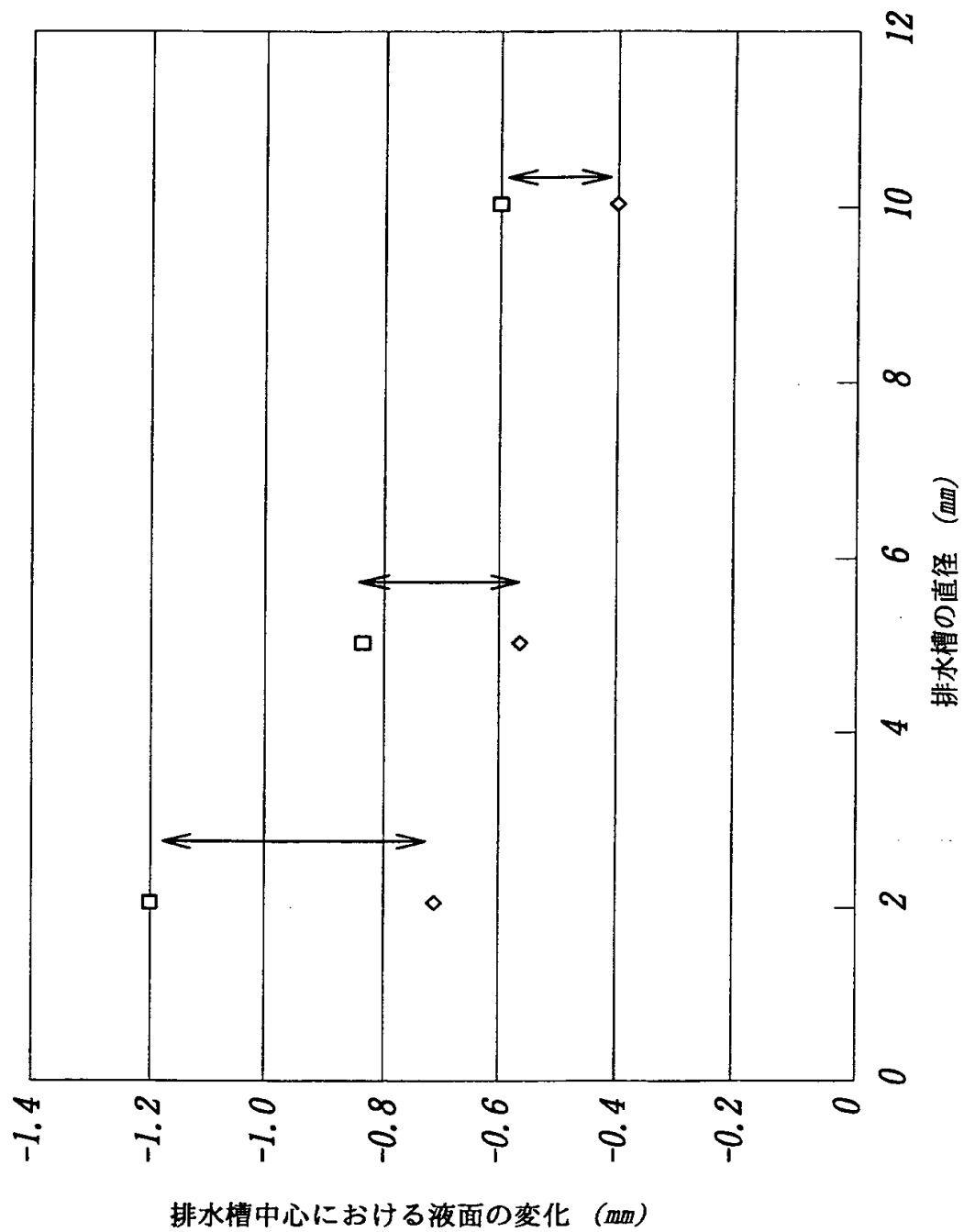
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 6

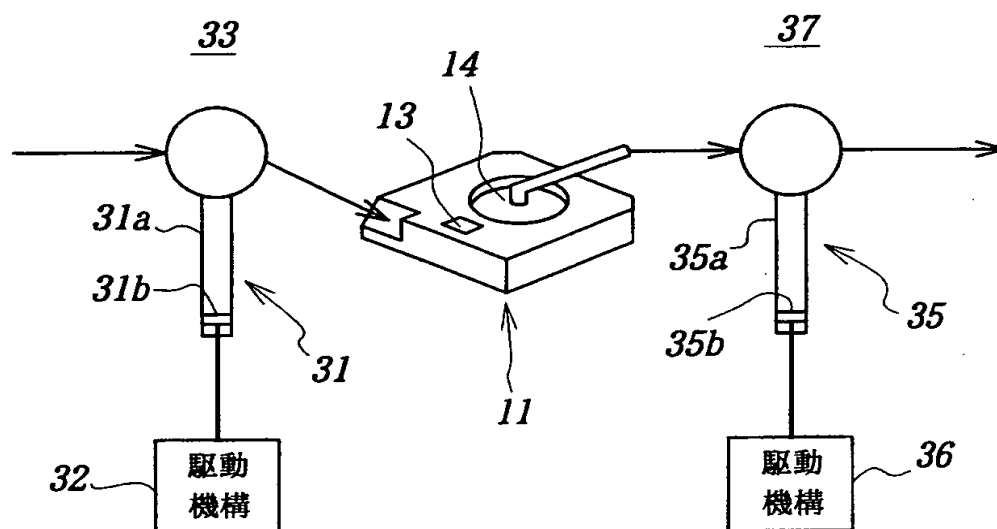


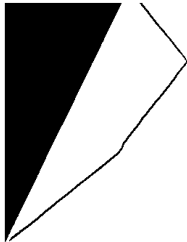
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 7



THIS PAGE BLANK (USP) 41

FIG. 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2

3

4

5

FIG. 9A

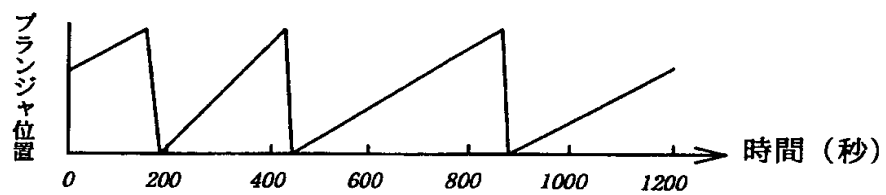


FIG. 9B

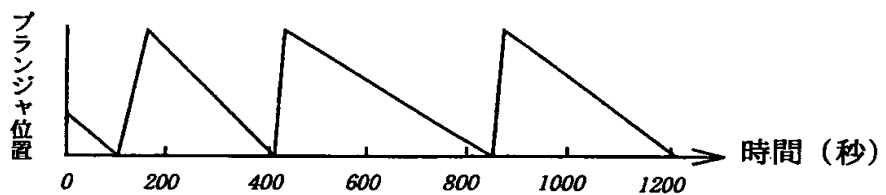
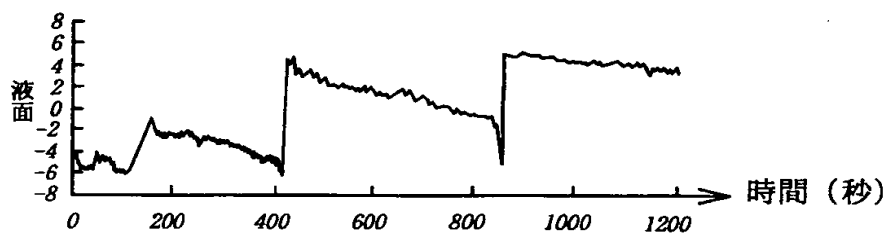
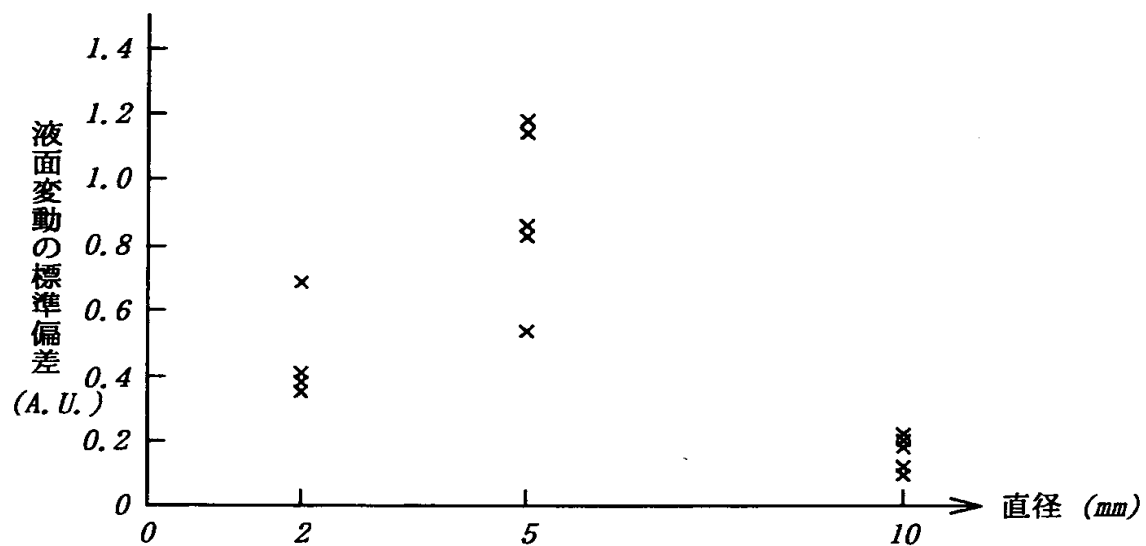
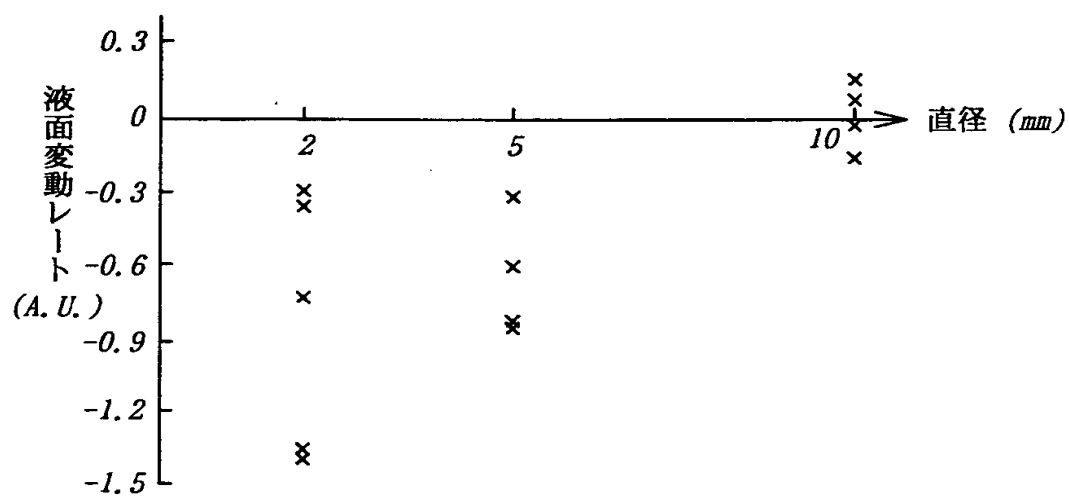


FIG. 9C



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 10*FIG. 11*

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G05D 9/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G05D 9/02-9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 08-101099, A (New Oji Paper Co., Ltd.), 16 April, 1996 (16.04.96), page 3, Column 3, line 41 to page 3, column 4, line 12; Fig. 1 (Family: none)	1,2,6,8,9, 13,15, 16, 17,18
Y	JP, 09-44255, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 February, 1997 (14.02.97), page 6, Column 10, line 41 to page 7, Column 11, line 22; Fig. 4 (Family: none)	1,2,6,8,9, 13,15, 16, 17,18
Y	JP, 9-19690, A (Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.), 21 January, 1997 (21.01.97), page 2, Column 2, line 32 to page 2, column 2, line 41, (Family: none)	13
Y	US, 5, 482,368,A (Nakakin Co., Ltd.), 09 January, 1996 (09.01.96), Column 3, line 11 to column 3, line 21; Fig. 1; & JP06-98728,A	15,16
Y	US, 5, 782,609,A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.),	17,18

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
29 May, 2000 (29.05.00)

Date of mailing of the international search report
06.06.00

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01298

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	21 January, 1998 (21.01.98), Column 2, line 26 to column 2, line 54, & JP08-14177,A	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G05D 9/12		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G05D 9/02-9/12		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 08-101099, A (新王子製紙株式会社), 16. 4月. 1996 (16. 04. 96) 第3頁第3欄第41行-同頁第4欄第12行、第1図、(ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18
Y	JP, 09-44255, A (松下電工株式会社), 14. 2月. 1997 (14. 02. 97) 第6頁第10欄第41行-第7頁第11欄第22行、第4図、(ファミリーなし)	1, 2, 6, 8, 9, 13, 15, 16, 17, 18
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
29. 05. 00	0 6.06.00	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 仲村 靖 印	3H 9239
	電話番号 03-3581-1101 内線 3314	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-19690, A(信越ポリマー株式会社) , 21. 1月. 1997(21. 01. 97) 第2頁第2欄第32行-同頁同欄第41行、 (ファミリーなし)	13
Y	US, 5, 482, 368, A(株式会社中村金属工業所), 9. 1月. 1996(09. 01. 96) 第3欄第11行-同欄第21行、 第1図、 & JP06-98728, A	15, 16
Y	US, 5, 782, 609, A(松下電器産業株式会社), 21. 1月. 1998(21. 01. 98) 第2欄第26行-同欄第54行、 & JP08-14177, A	17、 18